

населення, різкого збільшення загазованості і недостатнього розвитку міської інфраструктури. Питаннями освоєння підземного простору займається підземна урбаністика.

Майже у всіх великих містах світу йде процес активного освоєння підземного простору для розміщення транспортних та інженерних систем, об'єктів торгівлі і побутового обслуговування, складів та автостоянок, вирішення різних питань багатофункціональності мегаполісів. При цьому найбільш повно зберігається довкілля для розміщення парків і рекреаційних зон і значно зменшується забруднення від автомобільного руху.

У ході розвитку підземної інфраструктури необхідно враховувати ряд обставин, насамперед вплив техногенних процесів на екологію підземного простору, на стан гідрогеологічного середовища, а також архітектурно-художнє оформлення споруджуються функціональних підземних центрів та об'єктів.

При освоєнні підземного простору використовуються практично всі напрями сучасного підземного будівництва, менеджменту і консалтингової практики.

Освоєння підземного простору у великих містах часто пов'язане зі складними інженерно-геологічними та гідрогеологічними умовами, наявністю вже побудованих і експлуатуються підземних споруд, таких, як фундаменти існуючих будівель, об'єктів транспортної та інженерної інфраструктури міста, а в деяких містах наявністю метрополітену, що в цілому призводить до значного подорожчання будівництва.

## **ОПТИМАЛЬНИЙ РІВЕНЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ШКІЛ**

***Ващенко Ю.І.***

*Науковий керівник – Рапіна Т.В., канд. техн. наук, доцент*

Показник енергоефективності економіки України становить менше 50% від середнього рівня країн ЄС. При цьому основним споживачем енергії в Україні є - будівлі, які витрачають більше половини енергоносіїв. Потенціал енергозбереження для будівель оцінюється в 9 млн. 238 тис. toe, що відповідає 11,4 млрд. м<sup>3</sup> природного газу.

Велика частина будівель в Україні вимагає істотної модернізації. Більше 80% будівель були побудовані в 1960-1970-і роки. Вони були виконані відповідно до чинних будівельних норм СРСР, питання енергоефективності будівель не розглядалися в якості пріоритетних. Тому метою даного дослідження є пошук найбільш оптимального рівня ене-

рогоефективної модернізації будівель шкіл в Україні з урахуванням європейського досвіду в даному напрямку.

Виконане дослідження показало, що в Україні, як і в країнах ЄС, економічно доцільним є створення будинків з нульовим енергетичним балансом навіть в умовах реконструкції.

З огляду на те, що в Україні більше 80% будівель (і будівель шкіл в тому числі) вимагає модернізації дуже важливим є правильний вибір варіанту модернізації. І ми вважаємо за доцільне орієнтуватися не на мінімально встановлені вимоги в Україні, а прагнути до реалізації актуальних в Європі вимог, що дозволить наблизитися до європейського рівня енергоефективності будівель.

Важливим моментом також є екологічні переваги по створенню будинків з нульовим енергетичним балансом, при цьому викиди CO<sub>2</sub> скорочуються більш ніж на 80%. Для будівель шкіл є важливим і соціальний фактор. У сучасних екологічних будівлях буде підтримуватися оптимальний мікроклімат необхідний для комфортного перебування дітей, і у учнів вже зі шкільних років буде формуватися дбайливе ставлення до енергії та природних ресурсів.

## **ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЯ ЖИТЛА**

**Стеценко Т.О.**

*Науковий керівник – Рапіна Т.В., канд. техн. наук, доцент*

Майже кожен другий українець живе в багатопверховому житловому будинку, збудованому за часів Радянського Союзу. Тарифи на енергопостачання, які постійно підвищуються, і часто поганий технічний стан будинків створюють проблеми для мільйонів власників квартир в Україні. До 2017 року тарифи на газ буди підвищенні в 6,5 разів у порівнянні з тарифами 2013 року. В той же час, 80% енергії втрачається, половина з них – в самому будинку через нещільні вікна, неізолюваний фасад, зношені системи теплопостачання. Причина цього полягає в тому, що десятиріччями не було проведено належного поточного ремонту, так як мешканці будинків через низькі тарифи на енергопостачання не замислювались над питаннями енергозбереження.

Єдиним вірним рішенням цієї проблеми є комплексна термомодернізація будівель. Термомодернізація – це комплекс заходів по утепленню будівлі та модернізації інженерних систем з метою їх приведення у відповідність до сучасних вимог з енергоефективності.

Починати процес термомодернізації треба з енергетичного аудиту, в результаті якого може бути визначений комплекс заходів щодо